

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-210914

(43)Date of publication of application : 20.08.1993

(51)Int.Cl.

611B 20/10

(21)Application number : 04-175158

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 02.07.1992

(72)Inventor : GALBRAITH RICHARD L
RENO DANIEL D

(30)Priority

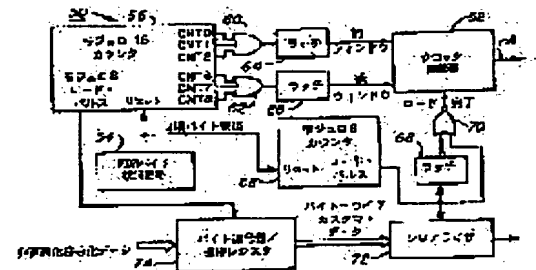
Priority number : 91 754877 Priority date : 04.09.1991 Priority country : US

(54) METHOD AND DEVICE FOR ADAPTIVE CLOCK CONTROL FOR DISK FILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform adaptive control of a data reference clock in a disk file.

CONSTITUTION: A front window signal and a rear window signal are generated from latches 64, 66 by the function of a counter 56 under the control of a synchronous byte detection circuit 54, and a load end signal is generated from an exclusive OR gate 70 by the function of the counter 58. A clock adjuster 52 adjusts the pulse frequency of the data reference clock based on that the front window signal and the rear window signal are overlapped with the load end signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2531904

[Date of registration] 27.06.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

7007パルスにゲートもかえ、周波数に変化させる。

(カウント数)

P512ジ、図5参照

4

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-210914

(43)公開日 平成5年(1993)8月20日

(51)Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G11B 20/10

351 Z 7923-5D

審査請求 有 請求項の数9(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-175158

(22)出願日 平成4年(1992)7月2日

(31)優先権主張番号 754877

(32)優先日 1991年9月4日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(72)発明者 リチャード・レオ・ガルブライズ

アメリカ合衆国ミネソタ州、ロチェスタ

ー、ノース・ウェスト・フィフティセカン

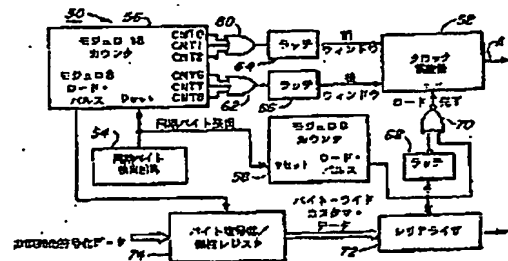
ド・ストリート 2232番地

(74)代理人 弁理士 梶宮 孝一 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスク・ファイルのための適応クロック制御の方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 ディスク・ファイルにおいて、データ基盤ク
ロックの適応制御を行う。【構成】 同期バイト検出回路54の制御の下に、カウ
ンタ56の働きによって、ラッチ64及び66から前ウ
ィンドウ信号及び後ウィンドウ信号を発生させ、且つカ
ウンタ58の働きによって排他的ORゲート70からロ
ード完了信号を発生させる。クロック調整器52は、前
ウィンドウ信号及び後ウィンドウ信号とロード完了信号
とのオーバーラップを検出することによってデータ基盤
クロックのパルス周波数を調整する。

(2)

特開平5-210914

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】データ基準クロックを生成するステップと、
ディスク面の少なくとも1つの所定領域からリードバック信号を検出するステップと、
上記リードバック信号に応じて同期バイトを検出するステップと、
リードバック符号化データ信号を捕捉するために、エンド・バウンダリに対応する前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号を生成するステップと、
上記リードバック信号に応じてロード完了信号を識別するステップと、
識別された上記ロード完了信号を上記前ウィンドウ制御信号と比較するステップと、
識別された上記ロード完了信号を上記後ウィンドウ制御信号と比較するステップと、
比較された上記信号のオーバーラップにตอบสนองして、上記データ基準クロックを調整するステップとを含むことを特徴とするディスク・ファイル用データ基準クロック制御方法。
【請求項2】上記データ基準クロックを調整するステップに、
上記後ウィンドウ制御信号と上記ロード完了信号とのオーバーラップにตอบสนองして、上記データ基準クロックにクロック・パルスを追加するステップが含まれる請求項1記載のデータ基準クロック制御方法。
【請求項3】上記データ基準クロックを調整するステップに、
上記前ウィンドウ制御信号と上記ロード完了信号とのオーバーラップにตอบสนองして、上記データ基準クロックからクロック・パルスを除外するステップが含まれる請求項1記載のデータ基準クロック制御方法。
【請求項4】上記データ基準クロックを生成するステップに、符号化ディスク・レート・クロックを与えるステップと、該符号化ディスク・レート・クロックの既定数の順次クロック・パルスから少なくとも1つのクロック・パルスを除外して該データ基準クロックを生成するステップとが含まれる請求項1記載のデータ基準クロック制御方法。
【請求項5】データ基準クロックを生成する手段と、ディスク面の少なくとも1つの所定領域からリードバック信号を検出する手段と、
上記リードバック信号に応じて同期バイトを検出する手段と、
リードバック符号化データ信号を捕捉するために、エンド・バウンダリに対応する前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号を生成する手段と、
上記リードバック信号に応じてロード完了信号を識別する手段と、
識別された上記ロード完了信号を上記前ウィンドウ制御

信号と比較する手段と、
識別された上記ロード完了信号を上記後ウィンドウ制御信号と比較する手段と、
比較された上記信号のオーバーラップにตอบสนองして、上記データ基準クロックを調整する手段とを含むディスク・ファイル用データ基準クロック制御装置。
【請求項6】上記データ基準クロックを生成する手段に、符号化ディスク・レート・クロックと、該符号化ディスク・レート・クロックの既定数の順次クロック・パルスから少なくとも1つのクロック・パルスを除外することによって該データ基準クロックを生成する手段とが含まれる請求項5記載のデータ基準クロック制御装置。
【請求項7】上記リードバック信号に応じて同期バイトを検出する上記手段が、前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号を生成する上記手段及び生成された上記データ基準クロックを調整する上記手段に、初期符号化データ・バイト位相関係をセットする請求項5記載のデータ基準クロック制御装置。
【請求項8】前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号を生成する上記手段に、リードバック符号化データ信号を捕捉するために、上記エンド・バウンダリを定義する前ウィンドウ・パルスと後ウィンドウ・パルスを生成するロジック及びカウンタ手段が含まれる請求項5記載のデータ基準クロック制御装置。
【請求項9】外装と、
上記外装内の軸を中心に同時に回転するように並列に装着され、データを格納し、少なくとも1つのディスク面にサーボ識別情報を記憶する複数のディスク面と、
上記ディスク面との間でデータを読み書きし、サーボ識別情報を識別するために、該ディスク面の径方向に移動するように装着されたトランスデューサ手段と、
データ基準クロックを生成する手段と、
ディスク面の少なくとも1つの所定領域からリードバック信号を検出する手段と、
上記リードバック信号に応じて同期バイトを検出する手段と、
リードバック符号化データ信号を捕捉するために、エンド・バウンダリに対応する前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号を生成する手段と、
上記リードバック信号に応じてロード完了信号を識別する手段と、
識別された上記ロード完了信号を上記前ウィンドウ制御信号と比較する手段と、
識別された上記ロード完了信号を上記後ウィンドウ制御信号と比較する手段と、
比較された上記信号のオーバーラップにตอบสนองして、上記データ基準クロックを調整する手段とを含むディスク・ファイル。
【発明の詳細な説明】
【0001】

(3)

特開平5-210914

3

【産業上の利用分野】本発明は、一般的にはデジタル・クロック制御装置に関し、特に直接アクセス記憶装置(DASD)のための適応クロック制御の方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータには普通、データの読み書きが可能な媒体を備えた補助記憶装置が加えられる。ディスク・ドライブ装置には、通常は回転式の堅固な磁気ディスクが積み重ねられ、データがディスク表面に磁気10の形で記憶される。データは、ディスク表面に配置され、同心円上に放射状に区切られたデータ情報トラックに記録される。ドライブ軸との間の経路において駆動されるトランスデューサ・ヘッドがディスクのデータの読み書きを行なう。

【0003】どのようなDASD装置でも、各データ・ヘッドを径方向の適正位置に移動させてトラックを音25き込み、再び同じ位置に近接させてトラックを読み取る方法がなければならない。ボイス・コイル・アクチュエータを用いたハイレベルのファイルでは、ヘッドを所定のトラックに位置づけて安定に保持するためにフィードバック機構が必要である。通常、トラックのアクセスと追従は、DASD装置に磁気的に書かれたパターンによる。専用サーボ・システムでは、DASD内の1ディスクの1表面を、トラッキングとアクセスに関するすべての情報を置くのに用いられる。セクタ・サーボ・システムは、各データ面の各トラック上の各セクタ間または数個のセクタ間の小トラックを、トラッキングとアクセスの30情報に用いる。ハイブリッド・サーボ・システムは両方を使用してそれぞれのサーボのメリットを活かしている。位置決め・サーボ・システムの例については、米国特許出願第4133011号明細書、同第4297734号明細書、同第4297737号明細書、同第4488189号明細書、及び同第4575776号明細書を参照されたい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】高データ密度、高速データ転送が実現された結果、ディスクとの間でデジタル・データを読み書きするために、PRML(パルシャル・レスポンス最大)チャンネルが用いられるようになって35いる。

【0005】その結果、PRMLチャンネルに用いられる高速クロックと、対称性、周波数が限定される従来のディスク・コントローラとのインタフェースをとる際に問題が生じる。チップのインタフェースをとるタイミング問題についても、ディスクの回転速度を制御するモータによる変動についても、読み取り時にディスクのRPMとの同期を維持しながら、必要なクロックを与えるためには、高価なアナログ・クロック生成回路を要する40か、或いはディスク・コントローラ・チップのアーキテクチャを変更しなければならない。

4

【0006】本発明の目的は、適応クロック制御の方法及び装置を提供することにある。また、ディスク・ドライブ・データ記憶装置のためのこのような適応クロック制御の方法及び装置を、その悪影響を事実上なくし、且つ従来技術に数多く見られるデメリットを克服して提供することも本発明の目的に含まれる。

【0007】

【課題を解決するための手段】ディスク・ドライブ・データ記憶ファイルのための本発明によるデータ基準クロック制御の方法及び装置では、データ・ファイルの符号化されたディスク・レート・クロックからデータ基準クロックが生成される。ディスク面の少なくとも1つの所定領域からのリードバック信号が検出され、リードバック信号に20応答して同期バイトが検出される。符号化されたリードバック・データ信号を捉えるために、エンド・バウンダリに対応する前ウィンドウ制御信号と後ウィンドウ制御信号が生成される。リードバック信号に20応答してロード完了信号が識別される。識別されたロード完了信号は、前ウィンドウ制御信号、後ウィンドウ制御信号の両方と比較され、比較された信号のオーバーラップに25応答してデータ基準クロックが調整される。

【0008】

【実施例】図1のデータ記憶ディスク・ファイル10は、データ記憶装置12と制御装置14を含む。本発明の実施例のデータ記憶装置12は、堅固な磁気ディスク・ドライブ装置12として、記憶手段が機械的に移動する他の構成も可能である。本発明の有用性は、特定のドライブ装置構成の詳細に限定されるものでないため、装置12は本発明を簡略に示している。

【0009】図1、図2を参照する。ディスク・ドライブ装置12は、磁気面20を有するディスク18のスタック16を含む。ディスク18は、スピンドルとモータを一体化したアセンブリ26上で、同アセンブリによって同時に回転するように並列に装着される。各ディスク18上のデータ情報は、ディスク面20を移動できるトランスデューサ・ヘッド28によって読み書きされる。

【0010】トランスデューサ・ヘッド28は、支持スピンドル34を中心に同時にビボット運動するようにまとめられたアーム32に担持された読みスプリング30に35装着される。アーム32の1つは、ヘッド・ドライブ・モータ38によってビボット運動するように駆動される延長子36を含む。一般にドライブ構造はいくつかあるが、トランスデューサ・ヘッド28を、追従すべきデータ情報トラック、またはデータ・シリンダ42と整合させて、特定のデータ・セクタ44にアクセスするために、ヘッドを同期して径方向に移動させるように動作可能に制御される磁石/コア・アセンブリ(図示なし)と40連係するボイス・コイル・モータ40をモータ38として用いることができる。データ記憶ディスク・ファイル10は、ハウジング46を含むモジュラ・ユニットであ

(4)

特開平5-210914

5

5

る。ディスク・ファイル10の各部品は、動作時にライン26Aのモータ制御信号、ライン38Aの位置制御信号等、制御装置34によって生成される信号で制御される。

【0011】数多いデータ情報トラック42はそれぞれ特定の径位置を占め、データ・ディスク18の各ディスク面20の磁気媒体に同心円状に配置される。データ・シリンドラは、データ記憶ディスク・ファイル10のデータ面20に対応する一連のデータ情報トラック42を含む。データ情報トラック42は複数のセグメントまたはデータ・セクタ44を含み、各セクタは、検索、更新のために記憶される既定サイズの独立したデータ・レコードの集まりを含む。データ情報トラック42は、サーボ基準インデックスに対して所定位置に配置される。図2の1つのセクタ44は、第1データ・セクタを正しく位置づけるための固定インデックスまたはマークをに続くセクタ0 (SECTOR 0) として示されている。次の各セクタ44の位置は、面20からトランスデューサ・ヘッド28によって検出されるセクタ識別 (SID) パルスによって識別される。

【0012】図3は回路図で、適応データ・クロック・レート回路50を示す。適応データ・クロック・レート回路50は、単一の符号化基準クロック・ソースからラインAで示されるデータ・リード/基準クロックを生成する。ライト・モードまたはアイドル・モードの時、データ・リード/基準クロックは、標準符号化ディスク・クロックを用い、符号化/復号コード・レートに従ってクロック・パルスを除外する適応データ・クロック・レート回路50によって導かれる。

【0013】例えば、PRMLチャネルの符号化/復号コードが8/9レートで、カスタム平均データ・レートが2.4MHzと指定されている場合、符号化ディスク・データ・レートは2.7MHzになる。その場合、データ・チャネルのライト回路を駆動するのに2.7MHzのクロックが必要である。

【0014】ライト (書き込み) 時、PRMLデータ・チャネルには4.5ないし5.5デューティ・サイクルのクロック (最小) が必要で、このクロックの周波数は、ファイルに指定された符号化ディスク・データ・レートのものに等しい。リード (読取り) 時は、PRMLデータ・チャネルが4.5ないし5.5の対称クロックを供給し、これもファイルに指定された符号化ディスク・データ・レートから導かれる。但しこの信号は、ファイルに指定されたモータ速度の許容差に従ってライト・プロセスの間に用いられるクロックとは異なる。適応データ・クロック・レート回路50は、2.7MHzクロックから9クロック・パルスごとに1パルスを除外して2.7MHzの8/9レート・クロックから得られる2.4MHzのデータ・クロック・レートを生産する。

【0015】データ・ディスクのリード時のディスク・

コントローラのクロック・ソースAも、非リード・モードの場合と同じ2.7MHzのクロック・ソースを基にしている。そこでクロック・ソース信号Aは、余分なクロックを除外するか、または意図的に除外されたクロックを戻すことによって調整され、モータ26によって制御されるディスク回転速度の変動に従って、カスタム・データの瞬間データ・レートによってカレント・ディスク・データをトラッキングできるようにする。

【0016】適応データ・クロック・レート回路50は、単一の符号化基準クロック・ソースからカスタム・リード/基準クロックを生成する。2.4MHzのカスタム・リード/基準クロックを得るために、符号化基準クロック・ソース及び8/9コード・レートに用いる水晶のクロック周波数は2.7MHzとしているが、本発明は他の周波数、コード・レートにも適用できることに注意されたい。カスタム・リード/基準クロックは、ディスク・コントローラ14によって、非リード・モードでは基準クロックとして、リード時にはリード・クロックとして用いられる。リード動作では、カスタム・リード/基準クロックが用いられて、直列化されたカスタム・リード・データがディスク・コントローラに同期して転送される。生成されたカスタム・リード/基準クロックは、リード動作では符号化リード・クロックに非リード動作時には符号化基準クロックに位相ロックする必要がある。符号化基準クロックは標準符号化周波数を表わすが、ディスクの回転と位相ロックまたは周波数ロックされるとみなされない。

【0017】適応データ・クロック・レート回路50は、基本機能ブロックとして、ロード完了 (LOAD COMPLETE)、前ウィンドウ (EARLY WINDOW)、後ウィンドウ (LATE WINDOW) 等、複数の制御入力にตอบสนองするデータ・リード/基準クロックAを生成するクロック調整器52を含む。図4は、クロック調整器52のロジック例を示す。2.7MHzの符号化クロックで動作するロジックによって生成される2つの制御入力、前ウィンドウ、後ウィンドウは、暗黙の中央ウィンドウ (CENTER WINDOW) のまわりにエンド・バウンダリを与える。中央ウィンドウは、符号化データ・バイトの捕捉ポイントを示す。クロック調整器52に印加されるロード完了信号パルスは、2.4MHzのカスタム・リード/基準クロックで動作するロジックによって生成される。ロード完了パルスは、符号化データ・バイトが捕捉されるタイミング・ポイントを示す。クロック調整器52は通常、9個の符号化基準クロック・パルスのうち1つをゲートオフして、カスタム・リード/基準クロックを導く。カスタム・リード/基準クロックの調整は、余剰クロック・パルスをゲート・オフしてクロック周波数を下げるか、または不足クロック・パルスを戻してクロック周波数を上げることによる。

【0018】同期バイト検出回路54は、ディスク・リ

(5)

特開平5-210914

7

8

ード動作の開始時に、符号化リード・クロックで刻時されたロジックと、データ・リード/基準クロックで刻時されたロジックとの初期バイトの位相関係をセットする。同期バイトが検出されると、第1回路カウンタ56と第2回路カウンタ58が初期化され、ロード完了パルスが中央ウィンドウ・バウンダリ内で立ち下がる。検出された同期バイトは、同期バイト検出 (SYNC BYTE FOUND) ラインに示すように、カウンタ56、58のリセット入力に印加される。カウンタ56の選択された出力は、対応するラッチ64、66に接続された1対の3入力ORゲート60、62及び印加され、前ウィンドウ、後ウィンドウ信号が生成される。カウンタ58のロード・パルス (LOAD PULSE) 出力は、ラッチ68に印加され、反転して排他的ORゲート70の第1入力に印加され、排他的ORゲート70の第2入力に直接印加されて、ロード完了パルスが生成される。カウンタ58のロード・パルス出力は、バイト複号器兼保持レジスタ74に接続されたシリアライザ72に印加される。非直列化された符号化データは、カウンタ56のモジュロ8ロード・パルス出力にตอบสนองするバイト複号器兼保持レジスタ74に印加され、後者はシリアライザ72にバイト・ワイド・データを供給する。

【0019】カウンタ56にはモジュロ18カウンタが用いられ、リード動作時には、2バイトごとのインターバルで前/後ウィンドウ・パルスのみ生成される。これにより回路50の更新レートが下がり、あらゆる条件下で安定性が保たれる。非リード動作では、前/後ウィンドウ・パルスは生成されず、カスタム・リード/基準クロックの変動がなくなり、カスタム・リード/基準クロックAは8/9の符号化基準クロックに保たれる。

【0020】図4を参照する。クロック調整器52は、図示のモジュロ9カウンタ等のカウンタ76を含む。カウンタ76は、ANDゲート78の反転入力に印加される第1カウンタ出力を与える。ロード完了信号と前ウィンドウ信号はANDゲート80に印加される。ANDゲート78、80の出力は、ラッチ84に接続されたORゲート82に印加され、ラッチ84の出力に余剰クロック除外要求 (REQUEST TO DROP EXTRA CLOCK) 信号が生成される。カウンタ76の第2カウンタ出力は、ANDゲート86の反転入力に印加され、ロード完了信号と後ウィンドウ信号がANDゲート88に印加される。同様に、ANDゲート86、88の出力は、ラッチ92に接続されたORゲートに印加され、ラッチ84の出力にクロック・アッド・バック要求信号が生成される。第1カウンタ出力と余剰クロック除外要求信号はANDゲート94に印加される。第2カウンタ出力とクロック・アッド・バック要求信号はANDゲート96に印加される。ANDゲート94、96の出力は、ラッチ100に接続された排他的ORゲート96に印加される。27MHzのクロックは2入力ANDゲート102に印加される。

ANDゲート102は、ラッチ100の出力をその第2入力に印加させ、カスタム・リード/基準クロックAを生成する。

【0021】図5は、適応データ・クロック・レート回路50のクロック調整動作を示す。リード・プロセスが続くと3つの明確な条件が生じ得る。符号化リード・クロックが符号化基準クロックよりも低速な時、カスタム・リード/基準クロックを調整して動作を速くすることによって、符号化リード・クロックとのバイト位相関係を適正に維持する必要がある。図5の最上部に示した例では、ロード完了パルスが前ウィンドウ・パルスとオーバーラップする際に余剰クロック除外要求が生成される。要求は、クロック・パルスが実際に除外される時までアクティブな状態にとどまる。除外されたカスタム・リード/基準クロック・パルスは、先のロード完了パルスを中央ウィンドウの方にシフト・バックさせる。

【0022】符号化リード・クロックが符号化基準クロックよりも高速な場合、カスタム・リード/基準クロックを調整して動作を速くし、符号化リード・クロックとのバイト位相関係を適正に保つ必要がある。図5の中央に示した例では、ロード完了パルスが後ウィンドウ・パルスにオーバーラップする際、クロック・アッド・バック要求が生成される。図示の通り要求は、クロック・パルスが実際に追加されるまでアクティブな状態にとどまる。カスタム・リード/基準クロックに戻されたクロック・パルスは、先のロード完了パルスを中央ウィンドウの方へシフト・バックさせる。

【0023】ロード完了パルスが前ウィンドウまたは後ウィンドウとオーバーラップしない場合、符号化リード・クロックと符号化基準クロックは、図5の下部に示すように正確に等しい。その際、カスタム・リード/基準クロックは、符号化リード・クロックとのバイト位相関係が適正な状態に留まり、カスタム・リード/基準クロックの調整は必要ない。

【0024】8/9レート・コードに適用される本発明のクロック調整法は、符号化リード・クロック・ソースと符号化基準クロック・ソースとの間の周波数の差を最大±5%まで補償することができる。

【発明の効果】高価なアナログ・クロック生成回路の使用やアーキテクチャの変更を必要とせずに、データ基準クロックの適応制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を實施するデータ記憶ディスク・ファイルの図である。

【図2】図1の装置の1つのディスク面のアクセス機構を示す図である。

【図3】図1のデータ記憶ディスク・ファイルで、本発明に従った適応クロック制御法を適用する装置の図である。

【図4】図1のデータ記憶ディスク・ファイルで、本発

(5)

特開平5-210914

9

10

明に従った適応クロック制御法を適用する装置の図である。

〔図5〕図3、図4の装置のクロック調整動作を表わす図である。

〔符号の説明〕

52 クロック調整器

54 同期バイト検出回路

* 56 第1回路カウンタ (モジュロ18カウンタ)

58 第2回路カウンタ (モジュロ8カウンタ)

64 ラッチ

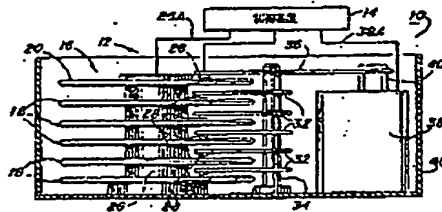
66 ラッチ

68 ラッチ

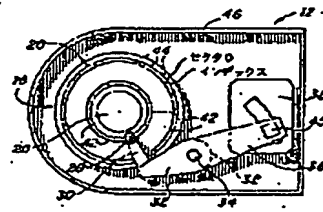
72 シリアライザ

* 74 バイト複号器兼保持レジスタ

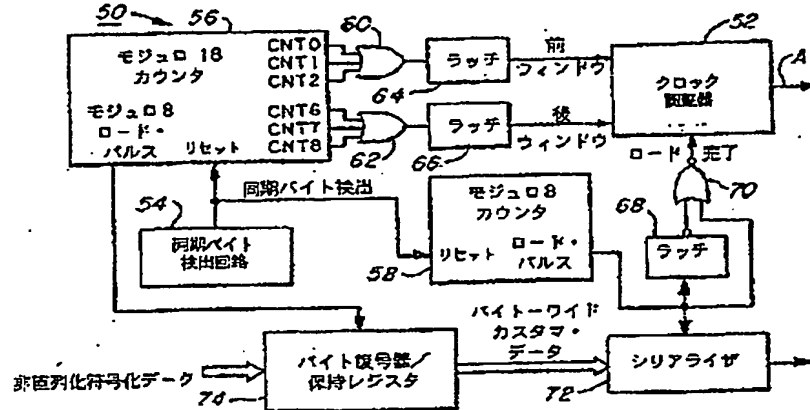
〔図1〕



〔図2〕



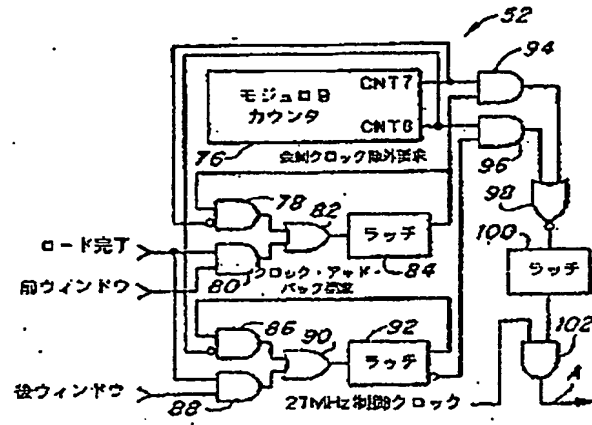
〔図3〕



(7)

特開平5-210914

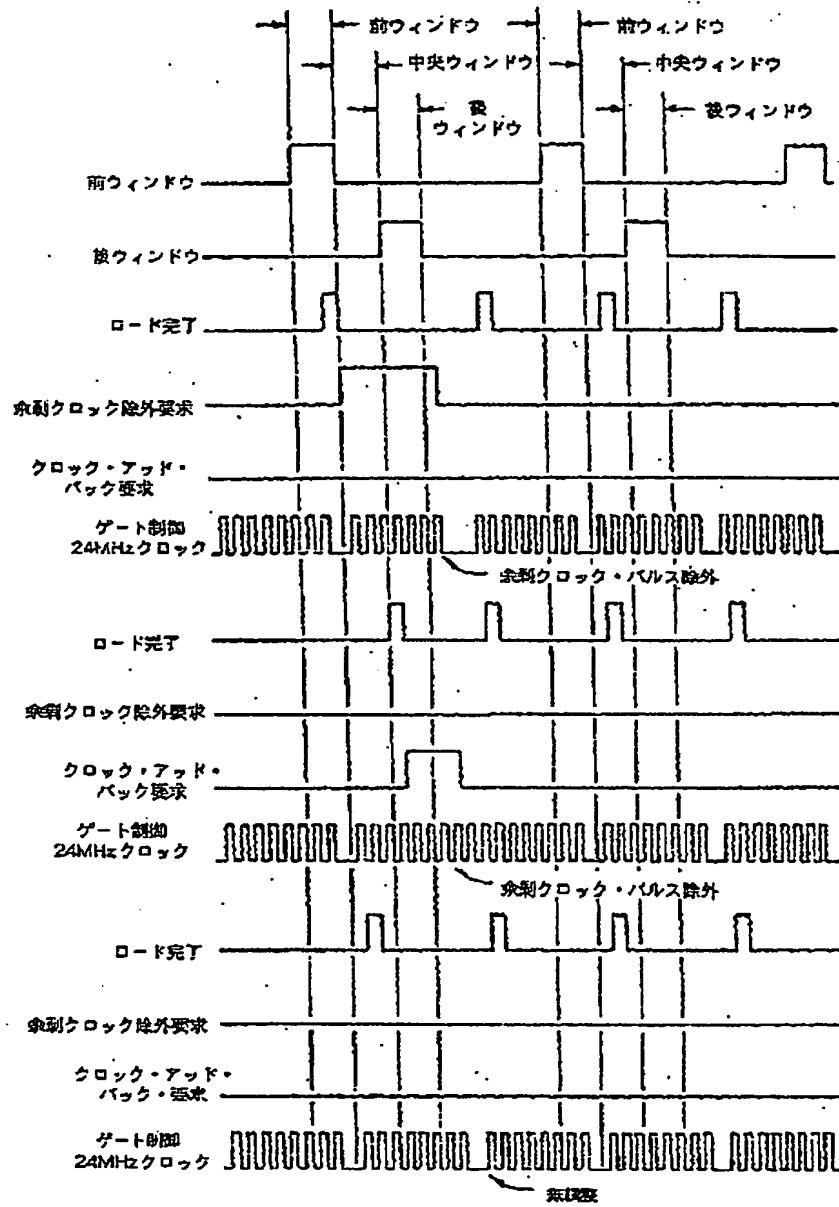
【図4】



(8)

待時平5-210914

【図5】



(9)

特開平5-210914

フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル・ドナルド・レノ
アメリカ合衆国ミネソタ州、ロチェスタ
ー、ノース・イースト・サーティース・ス
トリート 721番地